

海水を利用したリン資源化技術の実用化研究

全体期間

1995. 6～1997. 3

本文 151P～ 156P

(目的)

北九州市では、下水汚泥の海洋投棄の中止を決定したことにより、今後、消化汚泥の脱水量が増加する見込みであるが、嫌気好気活性汚泥法を採用しているため、返流水からのリンの負荷が増大し、放流水質に悪影響を与えることが懸念されている。また、洞海湾等の閉鎖性水域における富栄養化が問題となっており、今後、窒素、リンの排水基準の上乗せが行われる可能性がある。

本技術は、脱水分離液中のリンを海水を利用してリン酸マグネシウム アンモニウム (MAP) 粒子として除去、回収するとともに、回収したMAP粒子を肥料として製品化する技術であり、閉鎖性水域の富栄養化の防止、下水道資源の有効利用の促進に寄与するものである。

本実用化研究は、平成7年度から平成8年度の2カ年度にわたって実施するものであり、上記技術について、海水を用いることによるMAP製造における経済性の向上、MAPの製品化までを含めた総合的な技術の確立、回収したリンの高品質の肥料としての有効利用等に関する検討、評価を行うことにより、本技術の確立を図ることを目的とするものである。

本年度は、MAP製造及び製品化の前提条件を検討し、パイロットプラントによるMAP製造実験、MAPの肥効試験等を実施した。

(結果)

1. 海水を利用したMAP製造の前提条件の調査

現在の北九州市の各浄化センターでの嫌気好気活性汚泥法によるリン除去率は87.0～91.5%であり、現状で本技術(リン除去率70%)を導入した場合、いずれの浄化センターにおいても放流水のリン濃度は0.5mg/lを下回る結果となった。

2. MAP製造装置の最適操作条件の検討

MAP製造パイロットプラントの二重円筒式では、pH無調整の下、処理水量が最大計画時の70%負荷で、T-P除去率70%、D-P除去率75～80%が得られた。一方、単円筒式では、pH 8.5に調整しており、処理量の変化に対してもT-P除去率80%、D-P除去率90%と安定した除去率が得られた。

また、Mg/P比とリン除去率の関係は、二重円筒式では、目標リン除去率を70%とした場合、流入原水のリン濃度の変動に対する安定性を考えるならば、Mg/P比は1.5～2.0が望ましい。単円筒式では、T-P除去率70%の場合、Mg/P比は1.2程度、T-P除去率80%の場合、Mg/P比は1.5以上であることが判明した。

3. MAP製品化の前提条件の調査

北九州市における市場調査から、農業分野でリン酸肥料の代替品としてMAPを使用すると同時に、公園緑地でMAP生産量の約20%程度を消費することが可能であれば、需給関係が均衡することがわかった。製品化に向けては、粒状とタブレット状の二つの形状で、市販されているMAP製品と高度化成肥料に類似した成分の製品を試作し、肥効試験等により条件を絞ることとした。

4. 肥効試験

供試したMAPの成分は、ほぼ理論値に等しく、有害元素含有量も極めて低く、肥料としての利用上全く問題とならない値であった。また、コマツナを用いた栽培試験の結果、MAPはその肥効が緩効的で、土壤の電気伝導率の上昇を抑制する効果があり、「根にやさしい窒素肥料」であること、また、リン酸および窒素肥料として、極めて有効であることが確認され、「環境と土に優しいリサイクル肥料」をMAPのキャッチフレーズとすることが提案された。

5. MAP製品品質向上方法の検討

粒状製品は、乾燥後の製品の強度は得られたが、製品を均一化するためには、造粒機での造粒方法の工夫が必要であることが分かった。また、タブレット状製品は、経口薬錠剤とほぼ同じ形状・外観であり、MAPから製品への歩留りは極めて良好であった。

しかし、今回試作したMAP製品は、硫酸カリウムが添加されるグリーンサムポット系の製品については、粒状、タブレット状とも水中崩壊性は認められなかったが、硫酸カリウム、オキサミド、ゼオライトが添加されるオール10系の製品については、崩壊性が非常に高くなるという結果が得られた。

共同研究者：北九州市

財団法人 下水道新技術推進機構

研究担当者：佐藤 和明、鎌田 勝美、井上 茂治

キーワード

MAP製造、リン除去率、肥効試験、MAP製品